

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Фонд оценочных средств  
текущей и промежуточной аттестации  
по дисциплине Количественные методы обработки и анализа данных в  
медико-биологических исследованиях

(приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки 31.06.01 Клиническая медицина

Профиль подготовки Травматология и ортопедия

Форма обучения  
заочно

## I. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Формой промежуточной аттестации дисциплины «Количественные методы обработки и анализа данных в медико-биологических исследованиях» является зачет.

## II. ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вид промежуточной аттестации собеседование.

## III. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ДИСЦИПЛИНОЙ ИЛИ В ФОРМИРОВАНИИ КОТОРЫХ УЧАСТВУЕТ ДИСЦИПЛИНА

| Код компетенции | Содержание компетенций (результаты освоения ООП)  | Содержание показателей освоения компетенций, в реализации которых участвует дисциплина  |
|-----------------|---|---|
| <b>ОПК-3</b>    | Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований   | <b>Знать:</b><br>- современные методы статистической обработки экспериментальных данных<br><b>Код З1 (ОПК-3)</b><br><b>Уметь:</b><br>- количественно описывать и интерпретировать полученные результаты на государственном и иностранном языках<br><b>Код У1(ОПК-3)</b><br>- проводить оценку параметров генеральной совокупности и проверку статистических гипотез<br><b>Код У2(ОПК-3)</b><br>- собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа<br><b>Код У3 (ОПК-3)</b><br><b>Владеть:</b><br>- навыками работы на компьютере с применением современных пакетов статистических программ<br><b>Код В1 (ОПК-3)</b> |
| <b>ПК-2</b>     | способностью и готовностью к самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профилактики и лечения кожных и венерических болезней с использованием | <b>Знать:</b><br>- основы планирования эксперимента, методов статистической обработки данных<br><b>Код З2 (ПК-2)</b><br>- основные понятия, принципы и методы планирования и организации проведения статистического наблюдения, методики расчета  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>фундаментальных и прикладных дисциплин, современных способов лабораторно-инструментальной диагностики в клинической и экспериментальной медицине и основ математической статистики с целью получения новых научных данных, ориентированных на сохранение здоровья, улучшение качества и продолжительности жизни человека</p> <p><b>ПК-2</b></p> | <p><b>Код 33 (ПК-2)</b><br/>- основы описательной и аналитической статистики, правила оформления и представления результатов статистического наблюдения</p> <p><b>Код 34 (ПК-2)</b><br/><b>Уметь:</b><br/>- выбирать адекватный статистический метод, анализировать статистические показатели, использовать табличный и графический способы представления материалов статистического наблюдения</p> <p><b>Код У3 (ПК-2)</b><br/><b>Владеть:</b><br/>- способами и средствами получения, хранения, переработки научной и профессиональной информации</p> <p><b>Код В1(ПК-2)</b></p> |
|--|--|--|

#### IV. ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Код компетенции | Дисциплины  | Семестр |
|-----------------|---|---------|
| ОПК-3           | Иностранный язык  | 1-4     |
|                 | Количественные методы обработки и анализа данных в медико-биологических исследованиях                         | 3       |
|                 | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: научно-исследовательская | 5       |
|                 | Научно-исследовательская деятельность   | 3-6     |
|                 | Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук            | 3-6     |
| ПК-2            | Кожные и венерические болезни   | 5       |
|                 | Количественные методы обработки и анализа данных в медико-биологических исследованиях                         | 3       |
|                 | Клиническая биохимия  | 4       |
|                 | Эндокринология  | 4       |
|                 | Онкология   | 5       |
|                 | Клиническая иммунология, аллергология   | 5       |
|                 | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: научно-исследовательская | 5       |

|  |  |     |
|--|--|-----|
|  | Научно-исследовательская деятельность  | 3-6 |
|  | Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук | 3-6 |

## V. ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Разделы дисциплины | Коды компетенций и показателей освоения компетенций |          |
|--------------------|---|----------|
|                    | ОПК- 3  | ПК-2     |
| <b>Семестр 3</b>   |   |          |
| Раздел 1           | У3(ОПК-3)   | 34(ПК-2) |
| Раздел 2           | У2(ОПК-3)   | 33(ПК-2) |
| Раздел 3           | У1(ОПК-3)   | 32(ПК-2) |
| Раздел 4           | 31(ОПК-3)   | У3(ПК-2) |
| Раздел 5           | В1(ОПК-3)   | В1(ПК-2) |

## VI. ФОРМЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ В СООТВЕТСТВИИ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

| Код компетенции и ее показатели освоения |        |           | Формы оценочных средств |                          |
|--|--------|-----------|-------------------------|--------------------------|
|  |        |           | Текущая аттестация      | Промежуточная аттестация |
| Раздел 1                                 | ОПК- 3 | У3(ОПК-3) | Тестовый контроль       | Собеседование            |
|  | ПК-2   | 34(ПК-2)  |                         |                          |
| Раздел 2                                 | ОПК- 3 | У2(ОПК-3) | Тестовый контроль       |                          |
|  | ПК-2   | 33(ПК-2)  |                         |                          |
| Раздел 3                                 | ОПК- 3 | У1(ОПК-3) | Тестовый контроль       |                          |
|  | ПК-2   | 32(ПК-2)  |                         |                          |
| Раздел 4                                 | ОПК- 3 | 31(ОПК-3) | Собеседование           |                          |
|  | ПК-2   | У3(ПК-2)  |                         |                          |
| Раздел 5                                 | ОПК- 3 | В1(ОПК-3) | Собеседование           |                          |
|  | ПК-2   | В1(ПК-2)  |                         |                          |

## VII. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

### Раздел 1.

Компетенции: ОПК-3 в части У3(ОПК-3); ПК-2 в части 34(ПК-2)

## *Тестовый контроль*

Перечень тестовых заданий для текущего контроля с эталонами ответов:

1. Вариационный ряд - это:

- А) ряд числовых измерений признака, расположенных в ранговом порядке и характеризующихся определенной частотой
- Б) ряд цифровых значений различных признаков
- В) генеральная совокупность
- Г) ряд чисел, отражающих частоту (повторяемость) цифровых значений изучаемого признака

Правильный ответ а

2. Медиана – это:

- А) варианта с наибольшей частотой
- Б) разность между наибольшей и наименьшей величиной
- В) обобщающая величина, характеризующая размер варьирующего признака совокупности
- Г) варианта, находящаяся в середине ряда

Правильный ответ г

3. Мода – это:

- А) варианта с наибольшей частотой
- Б) разность между наибольшей и наименьшей величиной
- В) обобщающая величина, характеризующая размер варьирующего признака совокупности
- Г) варианта, находящаяся в середине ряда

Правильный ответ а

4. Процесс случайного отбора данных называется:

- А) рандомизацией
- Б) выборкой
- В) репрезентативностью
- Г) экспликацией

Правильный ответ а

5. Признак: «наличие или отсутствие болезни» является:

- А) количественным
- Б) непрерывным
- В) дискретным
- Г) дихотомическим

Правильный ответ г

6. Зависимый признак, изменяющий свое значение под влиянием другого:

- А) факторный
- Б) результативный

В) дискретный  
Г) непрерывный  
Правильный ответ б

7. Из приведенных средних наиболее часто в медицинских исследованиях используются:

А) средняя геометрическая  
Б) средняя арифметическая  
В) средняя гармоническая  
Г) средняя алгебраическая  
Правильный ответ б

8. Количественные признаки, принимающие значения лишь из некоторого списка определенных чисел, обычно целых, называются:

А) непрерывными  
Б) дихотомическими  
В) случайными  
Г) дискретными  
Правильный ответ г

9. Каждое числовое значение в вариационном ряду называют:

А) вариантой  
Б) случаем  
В) медианой  
Г) модой  
Правильный ответ а

10. Репрезентативность, обозначающая структурное соответствие выборочной и генеральной совокупностей, называется:

А) количественной  
Б) качественной  
В) выборочной  
Г) случайной  
Правильный ответ б

## Раздел 2.

Компетенции: ОПК-3 в части У2(ОПК-3); ПК-2 в части ЗЗ(ПК-2)

*Тестовый контроль*

Перечень тестовых заданий для текущего контроля с эталонами ответов:

1. Зависимыми выборками являются:

А) совокупность мужчин и совокупность женщин

- Б) одни и те же объекты в разные моменты времени
  - В) больные сахарным диабетом и больные гриппом
  - Г) выборки, полученные при рандомизации
- Правильный ответ б

2. Параметрические критерии основаны на:

- А) оценке параметров распределения
- Б) типе распределения
- В) выдвигаемых гипотезах
- Г) требуемой точности

Правильный ответ а

3. Параметрические критерии применимы, если:

- А) распределение отличается от нормального
- Б) требуются достаточно грубые оценки
- В) варианты выборок различны
- Г) численные данные подчиняются нормальному распределению

Правильный ответ г

4. При анализе данных выдвигаются следующие гипотезы:

- А) нулевая гипотеза и гипотеза однородности
- Б) нулевая и альтернативная гипотезы
- В) нулевая гипотеза и гипотеза равенства средних
- Г) гипотеза однородности и гипотеза отсутствия ошибок репрезентативности

Правильный ответ б

5. К параметрическим критериям относятся:

- А) критерий Стьюдента и критерий Вилкоксона
- Б) критерий Вилкоксона и критерий Манна-Уитни
- В) критерий Фишера и критерий Манна-Уитни
- Г) критерий Стьюдента и критерий Фишера

Правильный ответ г

6. Критерий Стьюдента основан на сравнении:

- А) частот изучаемого признака в вариационном ряду
- Б) средних значений выборок
- В) числа наблюдений выборок
- Г) выборочных дисперсий

Правильный ответ б

7. Критерий Фишера основан на сравнении:

- А) частот изучаемого признака в вариационном ряду
- Б) средних значений выборок
- В) числа наблюдений выборок
- Г) выборочных дисперсий

Правильный ответ г

8. Сходство-различие форм сравниваемых распределений можно определить, пользуясь:

- А) критерием Манна-Уитни
- Б) t-критерием
- В) критерием  $\chi^2$
- Г) критерием вилкоксона

Правильный ответ в

9. На малых выборках работают:

- А) параметрические критерии
- Б) непараметрические критерии
- В) критерии согласия
- Г) параметрические и непараметрические критерии

Правильный ответ б

10. Критерий Манна-Уитни это:

- А) ранговый критерий для сравнения независимых выборок
- Б) ранговый критерий для сравнения зависимых выборок
- В) параметрический критерий для сравнения независимых выборок
- Г) параметрический критерий для сравнения зависимых выборок

Правильный ответ а

### Раздел 3.

Компетенции: ОПК-3 в части У1(ОПК-3); ПК-2 в части З2(ПК-2)

*Тестовый контроль*

Перечень тестовых заданий для текущего контроля с эталонами ответов:

1. Термин «корреляция» в статистике понимают как:

- А) связь, зависимость
- Б) отношение, соотношение
- В) функцию, уравнение
- Г) коэффициент

Правильный ответ а

2. Связь между признаками можно считать средней при значении коэффициента корреляции:

- А)  $r=0,13$
- Б)  $r=0,45$
- В)  $r=0,71$
- Г)  $r=1,0$

Правильный ответ б



3. коэффициент корреляции  $r = -0,82$  говорит о том, что корреляционная связь:

А) прямая, средней силы

Б) обратная, слабая

В) прямая, сильная

Г) обратная, сильная

Правильный ответ г

4. Зависимость, при которой увеличение или уменьшение значения одного признака ведет к увеличению или уменьшению – второго, характеризует следующий вид связи:

А) прямая

Б) обратная

В) полная

Г) неполная

Правильный ответ а

5. коэффициент корреляции Пирсона определяет:

А) статистическую значимость различий между переменными

Б) степень разнообразия признака в совокупности

В) силу и направление связи между зависимой и независимой переменными

Г) долю дисперсии результивного признака объясняемую влиянием независимых переменных

Правильный ответ в

6. ранговый коэффициент корреляции Спирмэна рассчитывается, когда:

А) присутствует нормальное распределение переменных

Б) необходимо оценить связь между качественными и количественными признаками

В) необходимо определить статистическую значимость различий между переменными

Г) необходимо оценить степень разнообразия признака в совокупности

Правильный ответ б

7. зависимость, когда каждому значению одного признака соответствует точное значение другого, называется:

А) прямой

Б) обратной

В) корреляционной

Г) функциональной

Правильный ответ г

8. Если коэффициент корреляции равен 1, то связь является:

А) сильной, прямой

Б) сильной обратной

- В) средней, прямой  
Г) полной (функциональной), прямой  
Правильный ответ г

9. Зависимость веса от роста человека (росто-весовой индекс) описывается при помощи:

- А) логистической регрессии  
Б) множественной регрессии  
В) экспоненциальной регрессии  
Г) линейной регрессии  
Правильный ответ г

10. Коэффициент корреляции измеряется в:

- А) процентах  
Б) тех же единицах, что и изучаемый признак  
В) промилле  
Г) не имеет единиц измерения  
Правильный ответ г

#### **Раздел 4.**

Компетенции: ОПК-3 в части З1(ОПК-3); ПК-2 в части У3(ПК-2)

#### *Собеседование*

1. Множественная регрессия.
2. Метод главных компонент.
3. Кластерный анализ.
4. Виды процедур кластер-анализа: иерархические, параллельные, последовательные
5. Связь между несколькими порядковыми переменными. Коэффициент конкордации.
6. Снижение размерности признакового пространства.
7. Метод главных компонент
8. Дискриминантный анализ.
9. Распознавание образов и классификация объектов.
10. Многомерное шкалирование.

#### **Раздел 5.**

Компетенции: ОПК-3 в части В1(ОПК-3); ПК-2 в части В1(ПК-2)

### *Собеседование*

1. Ввод данных в таблицу MS Excel
2. Преобразование данных в MS Excel
3. Средства визуализации данных в MS Excel
4. Дисперсионный анализ в MS Excel
5. Корреляционный и ковариационный анализ в MS Excel
6. Работа со встроенной функцией MS Excel «Описательная статистика»
7. Применение модуля «Анализ данных» MS Excel
8. Описательные статистики и графики пакета Statistica
9. Корреляционный анализ в программе Statistica
10. Быстрые основные статистики и блоковые статистики
11. Методы множественной регрессии в пакете Statistica.
12. Модуль Непараметрическая статистика в программе Statistica
13. Общая модель дисперсионного и ковариационного анализа на примере пакета Statistica.
14. Кластерный анализ в программе Statistica
15. Многомерное шкалирование в программе Statistica
16. Графические возможности Statistica

## **VIII. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

Компетенция: ОПК-3

### *Собеседование*

1. Выборочный метод в статистике
2. Первичная обработка данных
3. Проверка статистических гипотез
4. Ошибки, допускаемые при проверке статистических гипотез
5. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений
6. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей
7. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности по критерию Пирсона
8. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности по критерию Колмогорова-Смирнова

9. Непараметрические критерии для проверки гипотезы о различии между средними значениями
10. Однофакторный дисперсионный анализ
11. Корреляционный анализ
12. Проверка гипотезы о значении коэффициента корреляции

Компетенция: ПК-2

### *Собеседование*

1. Графическое изображение статистических данных
2. Нормальное распределение случайной величины. Числовые характеристики нормального распределения.
3. Выборочное среднее, мода, медиана.
4. Точечная и интегральная оценки
5. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена
6. Коэффициент ранговой корреляции Кендэла
7. Регрессионный анализ
8. Множественная регрессия
9. Метод главных компонент
10. Кластерный анализ
11. Дискриминантный анализ

## **IX. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

| <b>Показатели<br/>оценивания уровня сформированности компетенций</b> |  |
|--|--|
| <b>Высокий</b> (продвинутый)   | <p>Демонстрирует полное понимание проблемы, вопроса.</p> <p>Уверенно оперирует понятиями и категориями предметной области.</p> <p>Анализирует факты и возникающие в связи с ними отношения.</p> <p>Все требования к заданию выполнены. Правильно применяет знания и умения в предметной области.</p>                                 |
| <b>Средний</b> (базовый)   | <p>Демонстрирует достаточное понимание проблемы, вопроса.</p> <p>Оперирует понятиями и категориями предметной области.</p> <p>Допускает ошибки в анализе фактов и возникающих в связи с ними отношениях.</p> <p>Основные требования к заданию выполнены. Допускает неточности в применении знаний и умений в предметной области.</p> |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Низкий</b> (пороговый)   | Демонстрирует поверхностное знание тематики проблемы. Неточно оперирует понятиями и категориями предметной области.<br>Допускает значительные ошибки в анализе фактов и возникающих в связи с ними отношениях.<br>Требования к заданию выполнены частично.<br>Допускает ошибки в применении знаний и умений в предметной области. |
| <b>Неудовлетворительный</b> | Демонстрирует незнание тематики проблемы. Не способен оперировать понятиями и категориями предметной области.<br>Не способен анализировать факты и возникающих в связи с ними отношения.<br>Требования к заданию не выполнены. Допускает существенные ошибки в применении знаний и умений в предметной области.                   |

### Показатели оценивания компетенций и шкалы оценки

| Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции   | Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или удовлетворительный уровень освоения компетенции  | Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции  | Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции   |
|---|---|--|---|
| Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать знания при решении заданий, отсутствие самостоятельности в применении умений. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована на удовлетворительном уровне. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных образцам, что подтверждает наличие сформированной компетенции на более высоком уровне. Наличие такой компетенции на повышенном уровне свидетельствует об устойчиво закреплённом практическом навыке | Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности в выборе способа решения нестандартных заданий в рамках дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. |

### Критерии оценивания форм контроля.

#### Критерии оценивания при зачёте:

| Отметка    | Дескрипторы  |   |   |
|------------|--|---|---|
|            | прочность знаний   | умение объяснять<br>сущность явлений,<br>процессов, делать<br>выводы  | логичность и<br>последовательность<br>ответа      |
| зачтено    | прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом                       | умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры | логичность и последовательность ответа            |
| не зачтено | недостаточное знание изучаемой предметной области, неудовлетворительное раскрытие темы; слабое знание основных вопросов теории, Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа | слабые навыки анализа явлений, процессов, событий, неумение давать аргументированные ответы, приводимые примеры ошибочны              | отсутствие логичности и последовательности ответа |

#### Собеседования:

| Отметка           | Дескрипторы   |  |  |
|-------------------|---|--|--|
|                   | прочность знаний  | умение объяснять<br>сущность явлений,<br>процессов, делать<br>выводы   | логичность и<br>последовательность<br>ответа   |
| отлично           | прочность знаний, знание основных процессов изучаемой предметной области, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом; логичностью и последовательностью ответа                                  | высокое умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры  | высокая логичность и последовательность ответа |
| хорошо            | прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; свободное владение монологической речью, однако допускается одна - две неточности в ответе | умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; однако допускается одна - две неточности в ответе | логичность и последовательность ответа         |
| удовлетворительно | удовлетворительные знания процессов   | удовлетворительное умение давать   | удовлетворительная логичность и                |

|                     |   |  |   |
|---------------------|---|--|---|
|                     | изучаемой предметной области, ответ, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории. Допускается несколько ошибок в содержании ответа                    | аргументированные ответы и приводить примеры; удовлетворительно сформированные навыки анализа явлений, процессов. Допускается несколько ошибок в содержании ответа | последовательность ответа                         |
| неудовлетворительно | слабое знание изучаемой предметной области, неглубокое раскрытие темы; слабое знание основных вопросов теории, слабые навыки анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа | неумение давать аргументированные ответы   | отсутствие логичности и последовательности ответа |

***Шкала оценивания тестового контроля:***

| процент правильных ответов | Отметки             |
|----------------------------|---------------------|
| 91-100                     | отлично             |
| 81-90                      | хорошо              |
| 71-80                      | удовлетворительно   |
| Менее 71                   | неудовлетворительно |